

## **APPENDIX A**

### **JP-3-63463 U**

This document discloses impact energy absorbing member (17) of a meandering form which is mounted on mounting portion (16a) of bracket (16) and which is plastically elongated by a forward movement of the mounting portion (16a) upon collision of a vehicle (See Figs. 1 and 7-12)

# 公開実用平成 3-63463

⑨日本国特許庁(JP)

⑩実用新案出願公開

⑪公開実用新案公報(U)

平3-63463

⑫Int.Cl.

B 62 D 1/19

識別記号

庁内整理番号

9034-3D

⑬公開

平成3年(1991)6月20日

審査請求 未請求 請求項の数 5 (全 頁)

⑭考案の名称 エネルギー吸収式ステアリングコラム

⑮美 願 平1-123483

⑯出 願 平1(1989)10月20日

⑰考案者 中村義行 大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号 光洋精工株式会社内

⑱考案者 岩並宏 大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号 光洋精工株式会社内

⑲考案者 小谷博憲 大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号 光洋精工株式会社内

⑳出願人 光洋精工株式会社 大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号

㉑代理人 弁理士 岸本瑛之助 外3名

## 明細書

### 1. 考案の名称

エネルギー吸収式ステアリングコラム

### 2. 実用新案登録請求の範囲

(1) コラムチューブを構成する前部チューブと後部チューブとが、コラムチューブ全体として伸縮ができ、前部チューブと後部チューブのはめ合わせ部分に両チューブの相対的な移動ストロークの増大に伴い荷重がほぼ一定な特性曲線を有する第1のエネルギー吸収部材が配置されるとともに、前部チューブが車体の固定部分に固定され、後部チューブが前向きの衝撃力が作用したときに前方に移動し移動ストロークの増大に伴い荷重が増大するような特性曲線を有する第2のエネルギー吸収部材を介して車体の固定部分に取付けられているエネルギー吸収式ステアリングコラム。

(2) 前記第1のエネルギー吸収部材が、前記前部チューブおよび後部チューブのはめ合わせ部分と、このはめ合わせ部分の両部材間に圧入嵌合

された複数の転動部材とで構成されている請求項(1)に記載のエネルギー吸収式ステアリングコラム。

(3) 前記第2のエネルギー吸収部材が、後部チューブに固定されステアリングホイール側に開放されたボルト挿通用長穴を有する支持部材と、ボルトと、前記支持部材が取付けられる車体の固定部分との間に塑性変形部材を介装するのに前記支持部材を車体の固定部分に取付けるボルトの締めつけ軸力を受け持ち、前記支持部材の長穴および塑性変形部材の長穴部内に介在せられる環座と、前記支持部材のステアリングギヤ側の端部に一端が固定されるとともに他端がステアリングホイール側に配置され、両端間には両側に蛇行して連続する複数の屈曲部を備えた変形柱部分が形成され、かつボルトの前記環座で制限されるまでの締めつけ軸力に対して弾性的に変形されるようになされた湾曲凸部からなる飽和ばね特性部を有する塑性変形部材とで構成されている請求項(1)に記載のエネルギー吸収

式ステアリングコラム。

(4) 前記第1のエネルギー吸収部材が、予めコラムチューブを圧縮させ転動部材により前部チューブと後部チューブとのはめ合わせ部分を塑性変形させて、初期の衝撃荷重を低く設定してある請求項(2)に記載のエネルギー吸収式ステアリングコラム。

(5) 前記第2のエネルギー吸収部材の塑性変形部材が、その一端側に長穴が形成され、該長穴に挿通されるピンを介して前記支持部材に支持されている請求項(3)に記載のエネルギー吸収式ステアリングコラム。

### 3. 考案の詳細な説明

#### 産業上の利用分野

この考案は、エネルギー吸収式ステアリングコラム、さらに詳しくは、車両の衝突時に運転者がステアリングホイール（ハンドル）に衝突したときの衝撃エネルギーを吸収して運転者を保護するようになっているステアリングコラムに関する。

## 従来の技術および考案の課題

最近乗員の保護を目的として、ステアリング部にエアバックシステムが採用されてきており、これに伴い、米国の車両安全基準として法規制化されている F M V S S 2 0 8 では、従来の F M V S S 2 0 3 に比べ、吸収すべきエネルギー量を大きく（衝突速度が速いため）設定するよう規定されている。これに対応するため、ステアリングの構造もエネルギー吸収構造および荷重特性、さらに必要な時に確実に安定して作動する高信頼が要求されている。

従来、この種のエネルギー吸収式ステアリングコラムとして、コラムチューブを構成するロアチューブとアッパチューブのはめ合わせ部分に複数のエネルギー吸収用鋼球が圧入され、アッパチューブに前向きの衝撃力が作用してコラムチューブが収縮するときに鋼球がチューブのはめ合わせ部分を塑性変形させることにより衝撃エネルギーを吸収するもの（特公昭46-35527号参照）が知られている。

この従来のステアリングコラムの場合、アップチューブの移動ストロークと荷重の関係（ストローク－荷重特性）は、第13図(a)に示すように、ストローク全体にわたってほぼ一定となる。このため、エネルギー吸収能力を大きくしようとするとき、移動の初期に大きな荷重が作用し、この移動初期の荷重を小さくしようとすると、エネルギー吸収能力が小さくなる。

また、コラムチューブのアップチューブを車体の固定部に固定するに際し、アップチューブと車体の固定部とを、両側に蛇行して連続する複数の屈曲部を備えた変形柱部分を有するエネルギー吸収部材を介して固定することにより衝撃エネルギーを吸収するもの（特公昭59-46827号参照）も知られている。

しかしながら、この場合、アップチューブの移動ストロークと荷重の関係（ストローク荷重特性）は、第13図(b)に示すように、ストロークが大きくなるにつれて荷重が徐々に上昇するが、大きなエネルギー吸収能力は得られない。

この考案の目的は、上記の問題を解決したエネルギー吸収式ステアリングコラムを提供することにある。

#### 課題を解決するための手段

この考案によるエネルギー吸収式ステアリングコラムは、コラムチューブを構成する前部チューブと後部チューブとが、コラムチューブ全体として伸縮ができ、前部チューブと後部チューブのはめ合わせ部分に両チューブの相対的な移動ストロークの増大に伴い荷重がほぼ一定な特性曲線を有する第1のエネルギー吸収部材が配置されるとともに、前部チューブが車体の固定部分に固定され、後部チューブが前向きの衝撃力が作用したときに前方に移動し移動ストロークの増大に伴い荷重が増大するような特性曲線を有する第2のエネルギー吸収部材を介して車体の固定部分に取付けられているものである。

#### 作　用

第1のエネルギー吸収部材と第2のエネルギー吸収部材を有するので、大きなエネルギー吸収能力

が得られるとともに、後部チューブの移動の初期に大きな荷重が作用することがない。

### 実 施 例

以下、図面を参照して、この考案の 1 実施例を説明する。なお、以下の説明において、第 1 図の左側を前、右側を後とし、同図の下側を左、上側を右とし、同図の紙面表側を上、裏側を下とする。

第 1 図は、エネルギー吸収式ステアリングコラムのステアリングシャフト(1)とこれを回転支持するコラムチューブ(2)の部分を示す。

ステアリングシャフト(1)は、後部のアッパーシャフト(3)、前部のロアシャフト(4)およびこれらを連結する中空状の中間シャフト(5)より構成されている。中間シャフト(5)の後部は横断面が円形の円形部(5a)、前部は横断面が円の両側が平行になるように取除かれた形状の偏平部(5b)となっている。中間シャフト(5)の円形部(5a)の後端部にアッパーシャフト(3)の前端部がはめ入れられて密接などの適宜な手段によ

り固定されており、これにより、アッパシャフト(3)と中間シャフト(5)が一体化されている。ロアシャフト(4)の前端寄りの部分に横断面が円形の円形部(4a)が形成され、前端部にはセレーション(6)が形成されている。ロアシャフト(4)の円形部(4a)より後側の部分が中間シャフト(5)の偏平部(5b)に対応する偏平部(4b)となっており、その後側の部分が中間シャフト(5)の偏平部(5b)に挿入されている。これらの偏平部(4b)(5b)は、横断面が非円形であるから、相互に回転することはない。第4図および第6図に詳細に示すように、中間シャフト(5)の偏平部(5b)に挿入されたロアシャフト(4)の偏平部(4b)の外周面のたとえば2箇所に環状みぞ(7)が形成され、これに対応する中間シャフト(5)の偏平部(5b)に複数の穴(8)が形成されている。中間シャフト(5)の偏平部(5b)にロアシャフト(4)の偏平部(4b)を挿入したのちにこれらの穴(8)とみぞ(7)にたとえばポリアセタール樹脂などの合成樹脂を注入して射出成型することに

より剪断ピン(9)が形成され、これにより、ロアシャフト(4)と中間シャフト(5)が一体化されている。

コラムチューブ(2)は後部のアッパチューブ(後部チューブ)(10)と前部のロアチューブ(前部チューブ)(11)とがはめ合わされて、全体として伸縮ができるようになっているものである。アッパチューブ(10)の前側の大部分は大径部(10a)、後部は小径部(10b)となっている。アッパチューブ(10)の大径部(10a)の内径はロアチューブ(11)の外径より大きく、ロアチューブ(11)の後部の外側に、アッパチューブ(10)の大径部(10a)の前部が後に詳述する第1のエネルギー吸収部材(1)を介してはめ合わされている。第2図に詳細に示すように、ロアチューブ(11)の前端部外周面に略U形の前部支持ブラケット(13)が固定されており、その左右両側の板状の取付座(13a)の部分が車体の固定部分(14)にボルト(15)によって固定されている。第7図～第10図に詳細に示すように、アッパチューブ(1

0)の大径部(10a)の中間部外周面に略U形の後部支持プラケット(支持部材)(16)が固定されており、その両側の板状の取付座(16a)の部分が、アッパチューブ(10)が前向きの衝撃力が作用したときに前方に移動しうるよう、後に詳述する第2のエネルギー吸収部材(B)を介して車体の固定部分(18)に取付けられている。

ステアリングシャフト(1)はコラムチューブ(2)内にこれを貫通するように挿入され、次に説明するように、コラムチューブ(2)の前端部と後端部に取付けられた2個の玉軸受(19)(20)によって回転支持されている。ロアチューブ(11)前端部の内径が少し大きくなつた部分に、前部軸受(19)の外輪(19a)が圧入され、ロアチューブ(11)の前端を少しあしめることによって固定されている。そして、この軸受(19)の内輪(19b)がステアリングシャフト(1)のロアシャフト(4)の円形部(4a)に挿入されている。また、第3図に詳細に示すように、アッパチューブ(10)の小径部(10b)の後端寄りの部分を円周方向

に等分する複数箇所たとえば 3 箇所が切り起こされて、内側に突出した突起(21)が形成されており、これらの突起(21)の後側のアッパチューブ(10)後端部に後部軸受(20)の外輪(20a)が圧入され、アッパチューブ(10)の後端をかしめることによって固定されている。そして、この軸受(20)の内輪(20b)がステアリングシャフト(1)のアッパシャフト(3)の中間部に挿入され、その前後両側のアッパシャフト(3)の部分にはめ止められた 2 個の止め輪(22)とこれらの止め輪(22)との間にはめられたスペーサ(23)および平座金(41)とによって軸方向に移動しないよう固定されている。図示は省略したが、ステアリングシャフト(1)のロアシャフト(4)の前端部はステアリングギヤに連結され、アッパシャフト(3)の後端部にはステアリングホイールが取付けられている。

第 4 図～第 6 図に詳細に示すように、コラムチューブ(2)のロアチューブ(11)とアッパチューブ(10)の大径部(10a)のはめ合わせ部分に、

薄肉円筒状のスリーブ(24)が隙間をあけて挿入されている。スリーブ(24)の前部の2つの円周上と後部の2つの円周上にそれぞれ複数の鋼球収容穴(25)が形成され、これらの穴(25)に収容された鋼球(転動部材)(12)がロアチューブ(11)とアッパチューブ(10)の大径部(10a)の間に圧入されており、このはめ合わせ部分と、鋼球(12)とにより第1のエネルギー吸収部材(1)が構成されている。なお、第5図に示すように、スリーブ(24)の後部では上部の鋼球(12)の数が多く、第6図に示すように、スリーブ(24)の前部では下部の鋼球(12)の数が多くなっている。

第7図～第10図に詳細に示すように、後部支持ブラケット(16)の両側の取付座(16a)の後部に後端まで達する前後に長い切欠き(ボルト通用長穴)(26)が形成され、取付座(16a)の上面に蛇行リング状の塑性変形部材(17)が配置されている。塑性変形部材(17)の前端部(17a)は取付座(16a)の前部上面に溶接により固定され、塑性変形部材(17)の後端部(17b)は切欠き

(26)の後部上方を跨いでいる。取付座(16a)の後部に、取付座(16a)と塑性変形部材(17)を上下から挟むように断面コ字状のクリップ(27)がはめられている。クリップ(27)の上板(27a)と下板(27b)の間であって塑性変形部材(17)の後端部(17b)より前側の切欠き(26)内に、長円状の環座(28)がはめられている。クリップ(27)の上板(27a)の左右両側縁部に下向きに変形させられたかしめ(29)が形成され、塑性変形部材(17)の最も後側の内向きの凹部(30)にこれらのかしめ(29)がはまることにより、クリップ(27)が固定されている。クリップ(27)の上板(27a)および下板(27b)には環座(28)の穴と合致する穴(31)が形成され、これらの穴(31)の周縁部により環座(28)が挟まれて、脱落が防止されている。後部支持プラケット(16)は、取付座(16a)の切欠き(26)の部分においてクリップ(27)の穴(31)と環座(28)の穴に下からボルト(32)を通し、このボルト(32)を車体の固定部分(18)にねじ込むことにより、固定されている。上記支持プラケ

ット(16)、塑性変形部材(17)、環座(28)およびボルト(32)とで第2のエネルギー吸収部材(B)が構成されている。

車両の衝突時に、運転者がステアリングホイールに衝突すると、ステアリングシャフト(1)に前向きの衝撃力が作用するとともに、後部軸受(20)を介してコラムチューブ(2)のアッパチューブ(10)およびこれに固定された後部支持ブラケット(16)に前向きの衝撃力が作用する。このため、ステアリングシャフト(1)については、剪断ピン(9)が切断し、中間シャフト(5)とアッパシャフト(3)が一体となって前方に移動し、ロアシャフト(4)の偏平部(4b)が中間シャフト(5)内に入り込む。一方、コラムチューブ(2)については、後部支持ブラケット(16)が車体の固定部分(18)から外れて、アッパチューブ(10)が前方に移動し、ロアチューブ(11)がアッパチューブ(10)内に入り込む。

すなわち、アッパチューブ(10)および後部支持ブラケット(16)に前向きの衝撃力が作用する

と、取付座(16a)の切欠き(26)の後端が開口しているため、第11図に示すように、取付座(16a)は車体の固定部分(18)とボルト(32)の間から外れて、前方に移動する。そして、第12図に示すように、アッパチューブ(10)の前端が前部支持ブラケット(13)に当たるストローク端においてアッパチューブ(10)は停止する。このとき、塑性変形部材(17)、クリップ(27)および環座(28)の後部は閉じているため、これらはボルト(32)から外れることはなく、塑性変形部材(17)の前端部(17a)が取付座(16a)によって前方に引張られることによりこれがのび、これによって衝撃エネルギーが吸収される。このときの第2のエネルギー吸収部材(B)によるストローク-荷重特性は、第13図(b)のようになる。また、ロアチューブ(11)に対してアッパチューブ(10)が前方に移動することにより、これらの間に圧入されている鋼球(12)が両者のはめ合わせ部分を塑性変形させ、これにより衝撃エネルギーが吸収される。このときの第1のエネルギー吸収部材(A)

によるストローク－荷重特性は、第13図(a)のようになる。したがって、第1のエネルギー吸収部材(A)と第2のエネルギー吸収部材(B)による全体のストローク－荷重特性は、第13図(c)の実線に示すように、同図(a)と(b)の荷重を加え合わせたものになり、鋼球(12)による荷重をあまり大きくしなくとも、大きなエネルギー吸収能力が得られ、アッパチューブ(10)の移動の初期に大きな荷重が作用することがない。

上記実施例の場合、第13図(c)からも明らかなように、アッパチューブ(10)の移動の初期の荷重は小さくなるが、移動ストロークの前半に第2のエネルギー吸収部材(B)の塑性変形部材(17)と取付座(16a)との間で静的なすべり荷重によるピーク荷重が発生する。これを防止するには、たとえば次のようにすればよい。すなわち、第1図に示すようにロアチューブ(11)とアッパチューブ(10)の間に鋼球(12)を圧入してコラムチューブ(2)を正規の長さに組み立てたのち、これを所定の長さたとえば第11図のよう

な長さまで圧縮し、再び第1図の正規の長さに戻す。このようにコラムチューブ(2)を圧縮することにより、鋼球(12)がロアチューブ(11)とアッパチューブ(10)のはめ合わせ部分を塑性変形させるため、圧縮したストロークの部分だけ鋼球(12)の圧入荷重が小さくなることになる。

このため、正規の長さに戻したのちの鋼球(12)によるストロークー荷重特性は、第13図(c)の1点鎖線で示すように、予め圧縮させたストロークに対応する部分の荷重が小さくなつたものになる。したがつて、この荷重と第13図(b)に示すエネルギー吸収部材(17)による荷重とを加え合わせた全体のストロークー荷重特性は、第13図(c)の2点鎖線で示すようになり、ストローク前半の荷重のピーク値が小さくなる。

また、第14図(a)および(b)に示すように、第2のエネルギー吸収部材(B)の塑性変形部材(17)の前端部(17a)に長穴(17c)を設けるとともに、これと対応する取付座(16a)に穴(16b)を設け、これら長穴(17c)と穴(16b)とにピン(1

7d) を挿通させ、ピン(17d)を取付座(16a)に溶接し、塑性変形部材(17)を取付座(16a)に固定してもよい。この場合、長穴(17c)のストローク分だけ第2のエネルギー吸収部材(B)の衝撃吸収が遅れるので、第15図の実線に示すようにストローク-荷重特性において、初期の荷重は塑性変形部材(17)と取付部(16a)とのすべり荷重のみとなり初期のピーク荷重を低減することができる。

#### 考案の効果

この考案のエネルギー吸収式ステアリングコラムによれば、上述のように、大きなエネルギー吸収能力が得られ、しかも後部チューブの移動の初期に大きな荷重が作用することがない。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図はこの考案の1実施例を示す衝撃吸収式ステアリングコラムの部分切欠き平面図、第2図は第1図II-II線の拡大断面図、第3図は第1図III-III線の部分切欠き矢視図、第4図は第1図IV-IV線の拡大断面図、第5図は第4図

V-V線の断面図、第6図は第4図VI-VI線の断面図、第7図は第1図の一部を拡大して示す平面図、第8図は第7図VII-VII線の断面図、第9図は第7図IX-IX線の断面図、第10図は第7図X-X線の断面図、第11図はコラムチューブが少し圧縮された状態を示す第1図相当の図面、第12図はコラムチューブが最大限圧縮された状態を示す第1図相当の図面、第13図(a)、(b)、(c)はそれぞれアップチューブの移動ストロークと荷重との関係の1例を示すグラフ、第14図(a)は他の実施例を示す第2のエネルギー吸収部材の部分の平面図、第14図(b)は第14図(a)XIV-XIV線の断面図、第15図は他の実施例のアップチューブの移動ストロークと荷重との関係を示すグラフである。

(2) …コラムチューブ、(10)…アップチューブ(後部チューブ)、(11)…ロアチューブ(前部チューブ)、(12)…鋼球(転動部材)、(14)(18)…車体の固定部分、(16)…支持プラケット(支持部材)、(17)…塑性変形部材、(17c)…

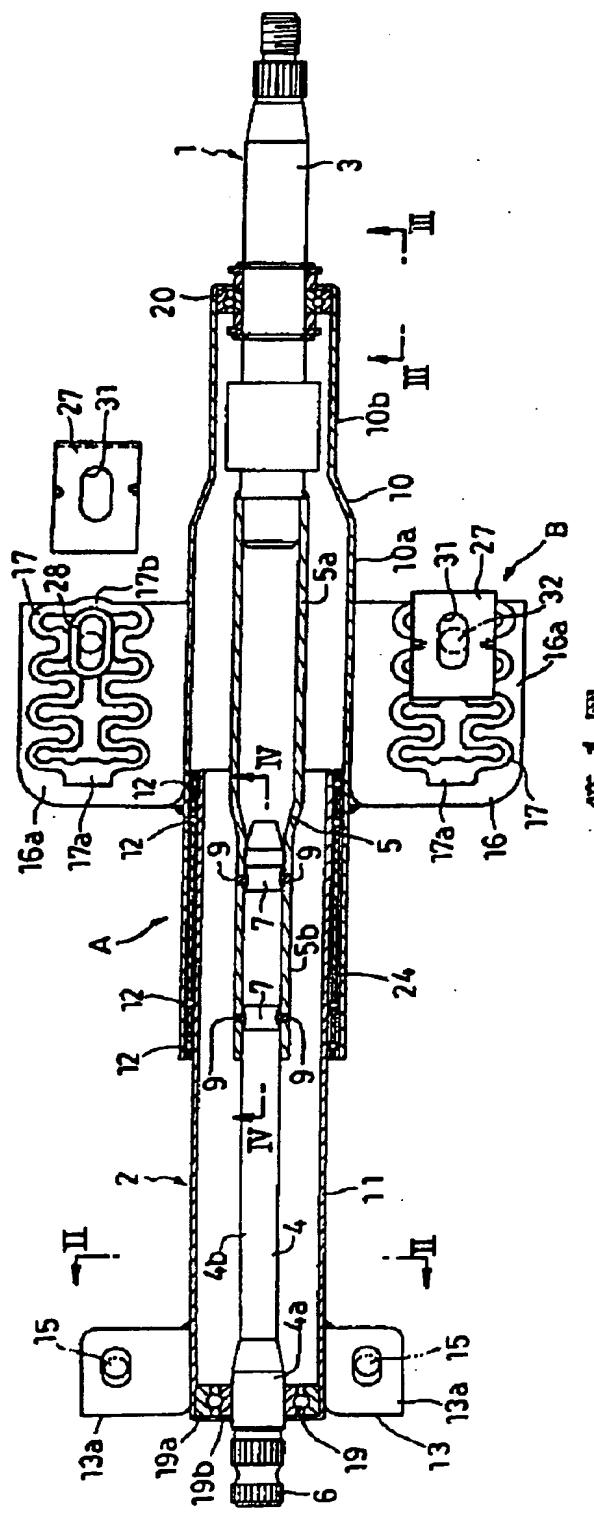
公開実用平成 3-63463

長穴、(17d)…ピン、(26)…切欠き（ボルト挿  
通用長穴）、(28)…環座、(32)…ボルト。

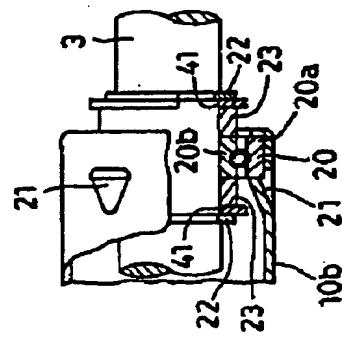
以上

実用新案登録出願人 光洋精工株式会社  
代 理 人 岸本 瑛之助（外3名）

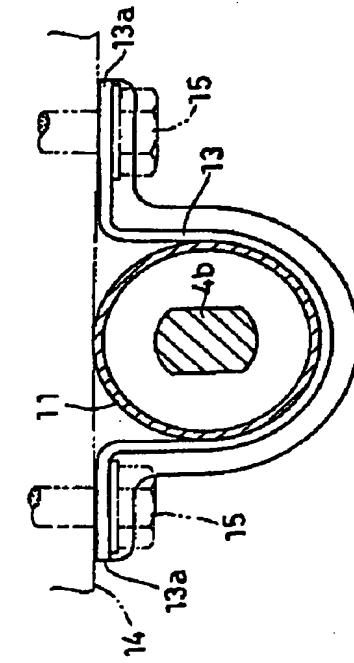
公開実用平成3-633463



第1図



第2図

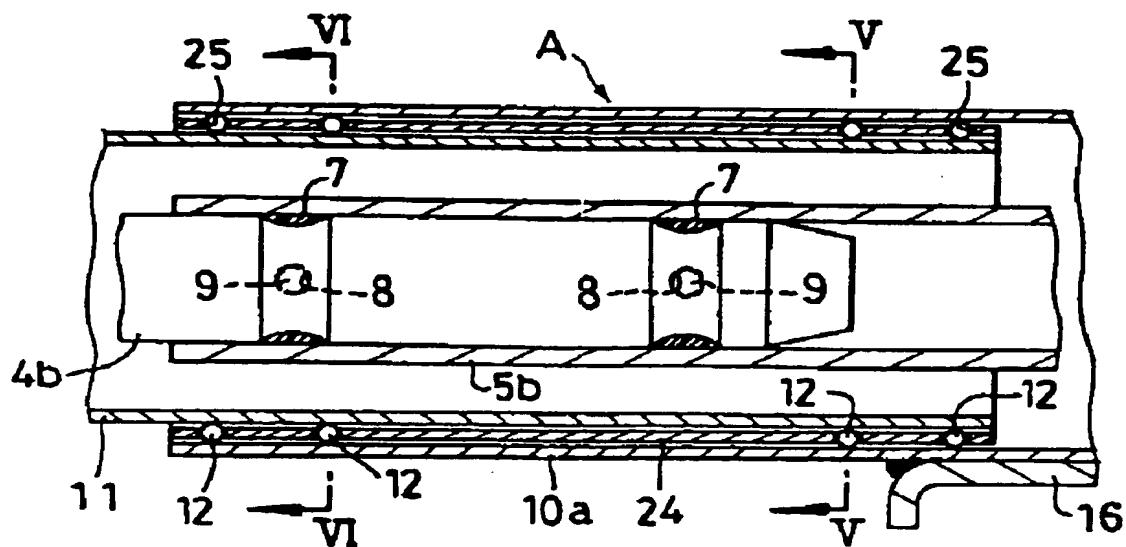


第3図

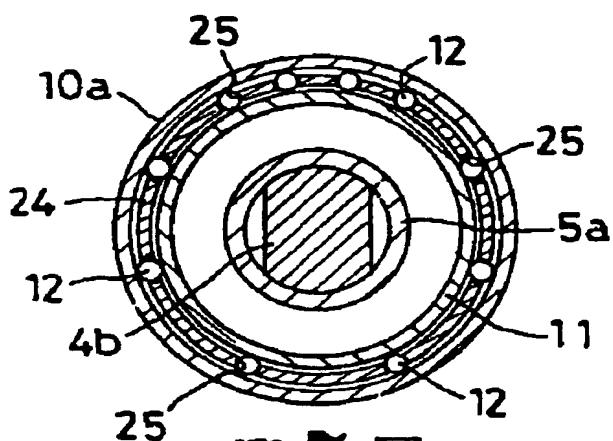
表圖3-633463

892

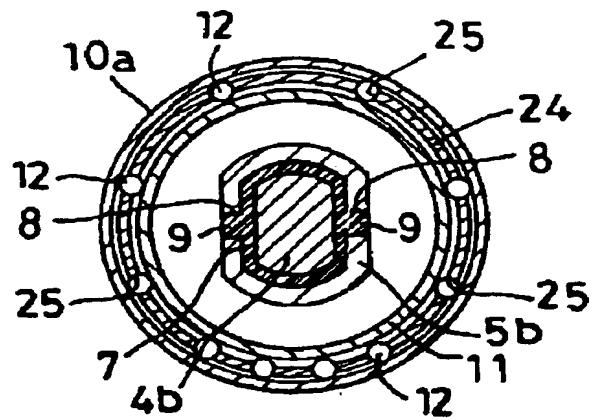
代理人 岩木謙之助・外32



第4図

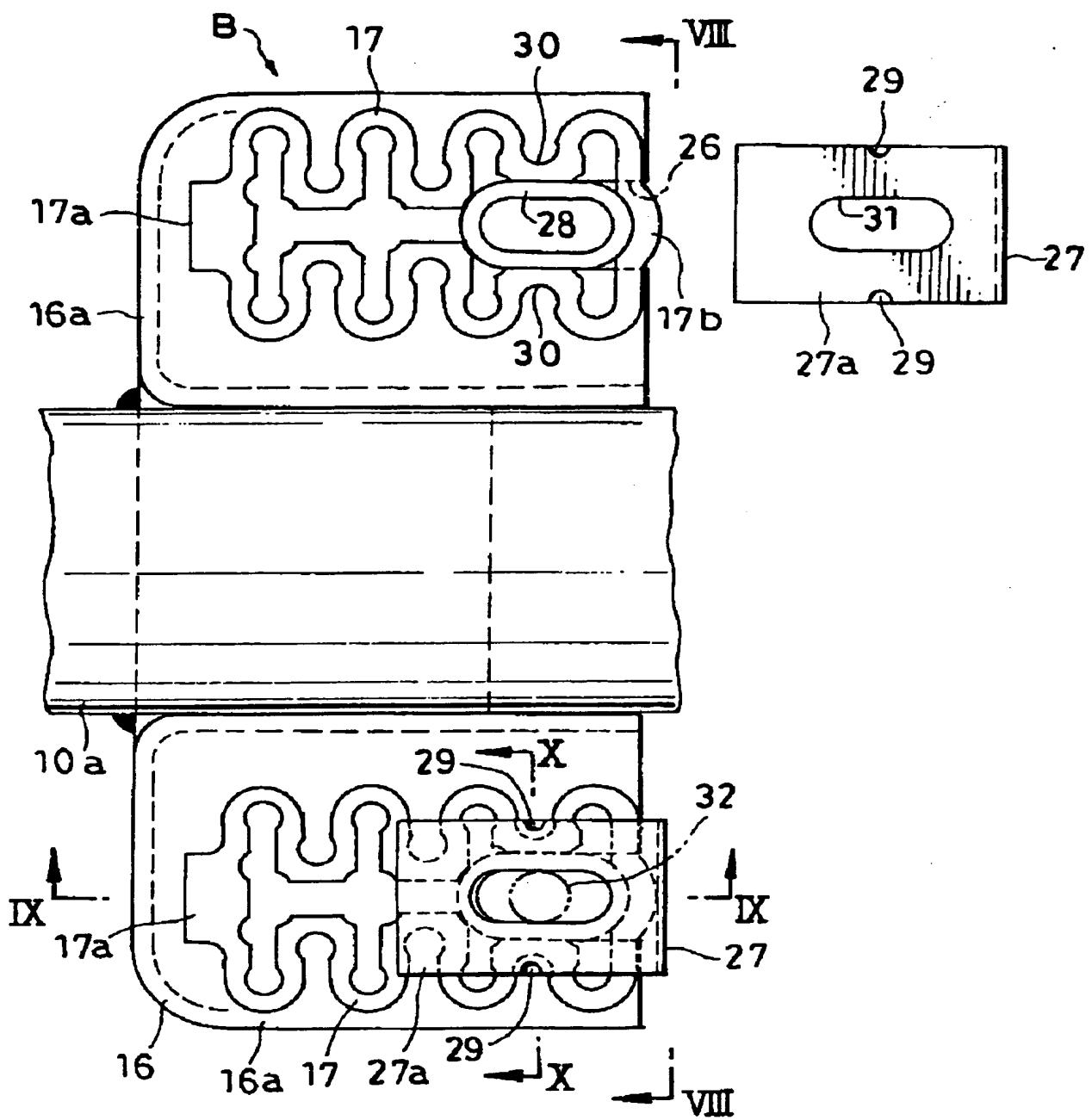


第5図



第6図

代理人 岸本瑛之助・外3名

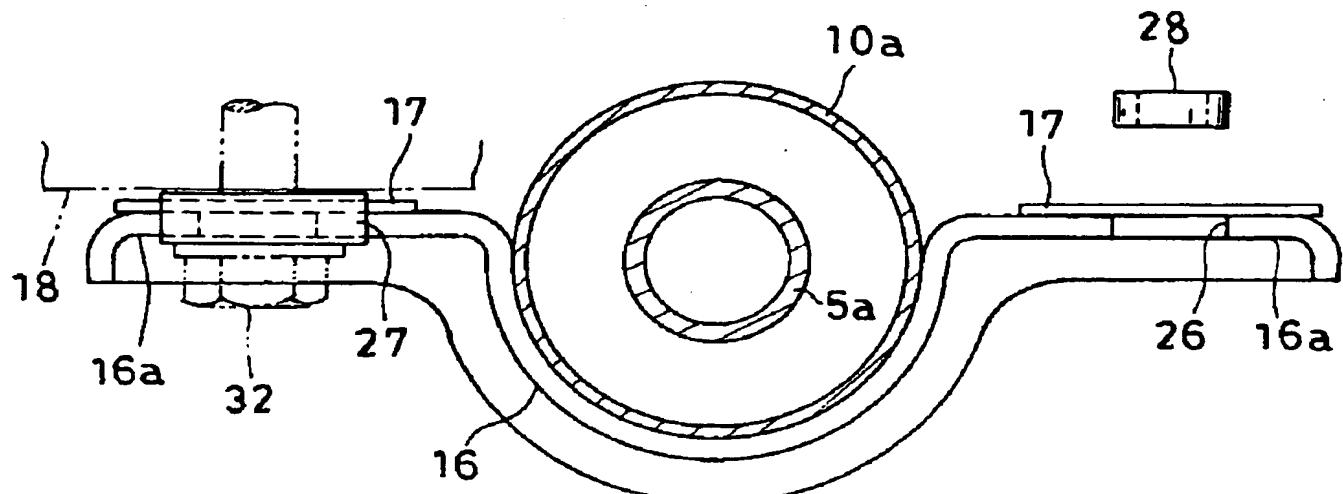


第7図

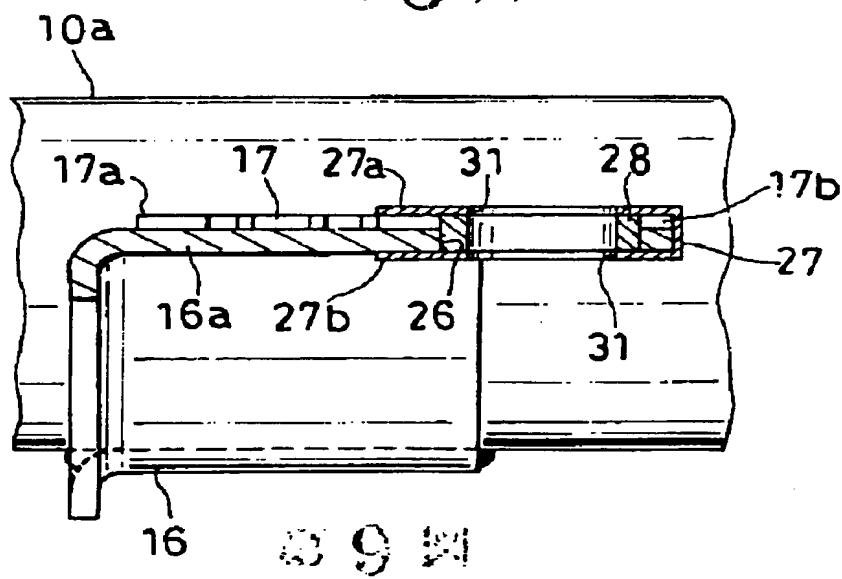
194

特許第1000163

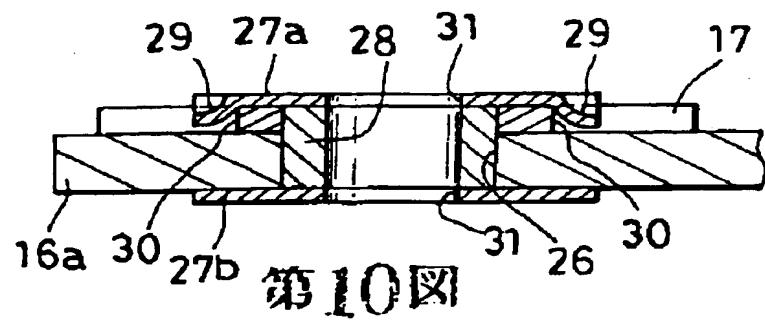
平野・岸本瑛之助・外3名



第8図



第9図

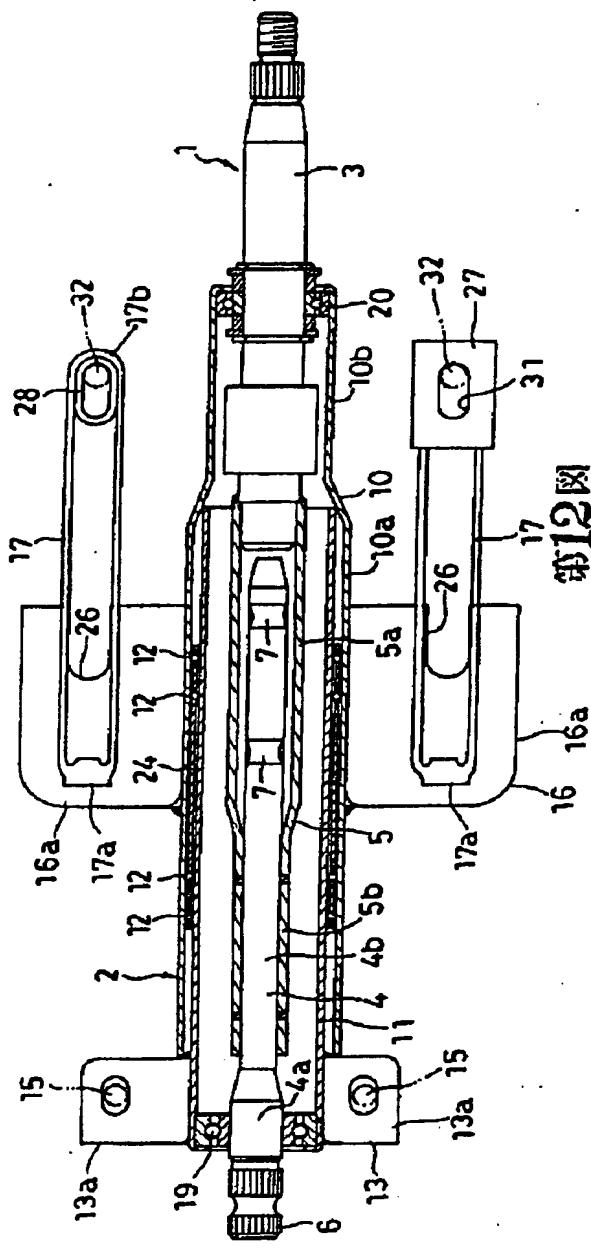
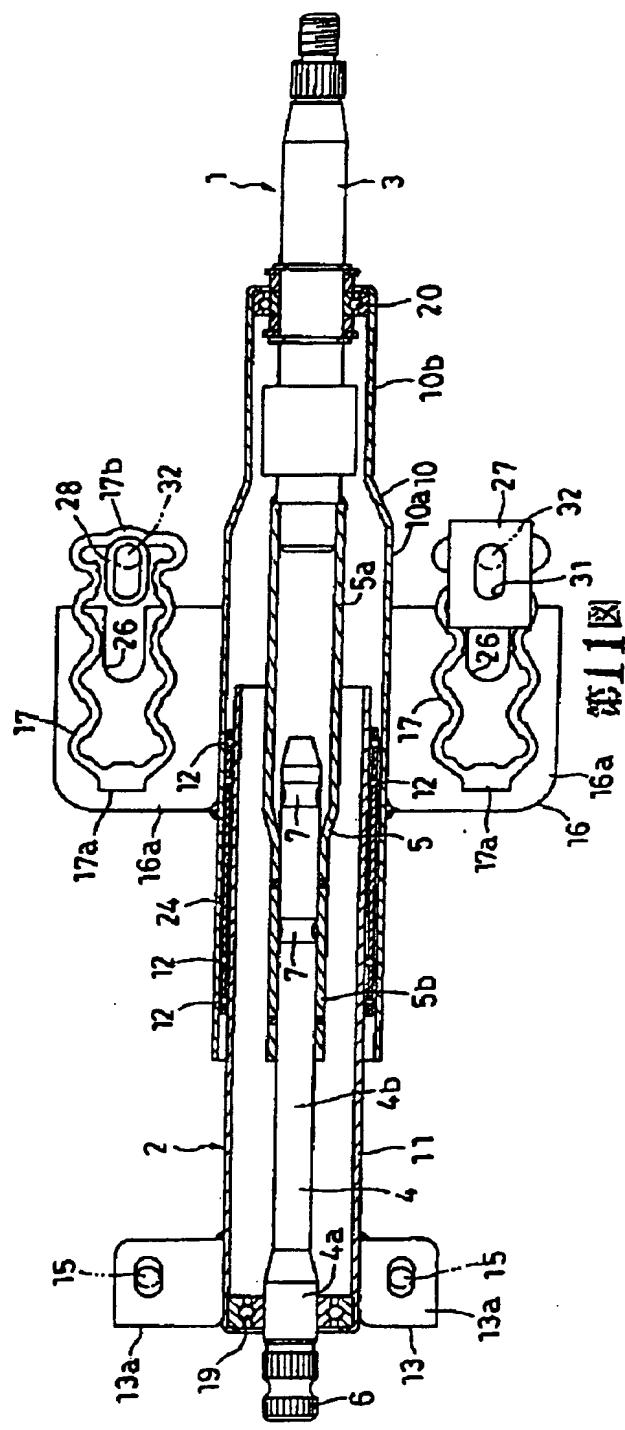


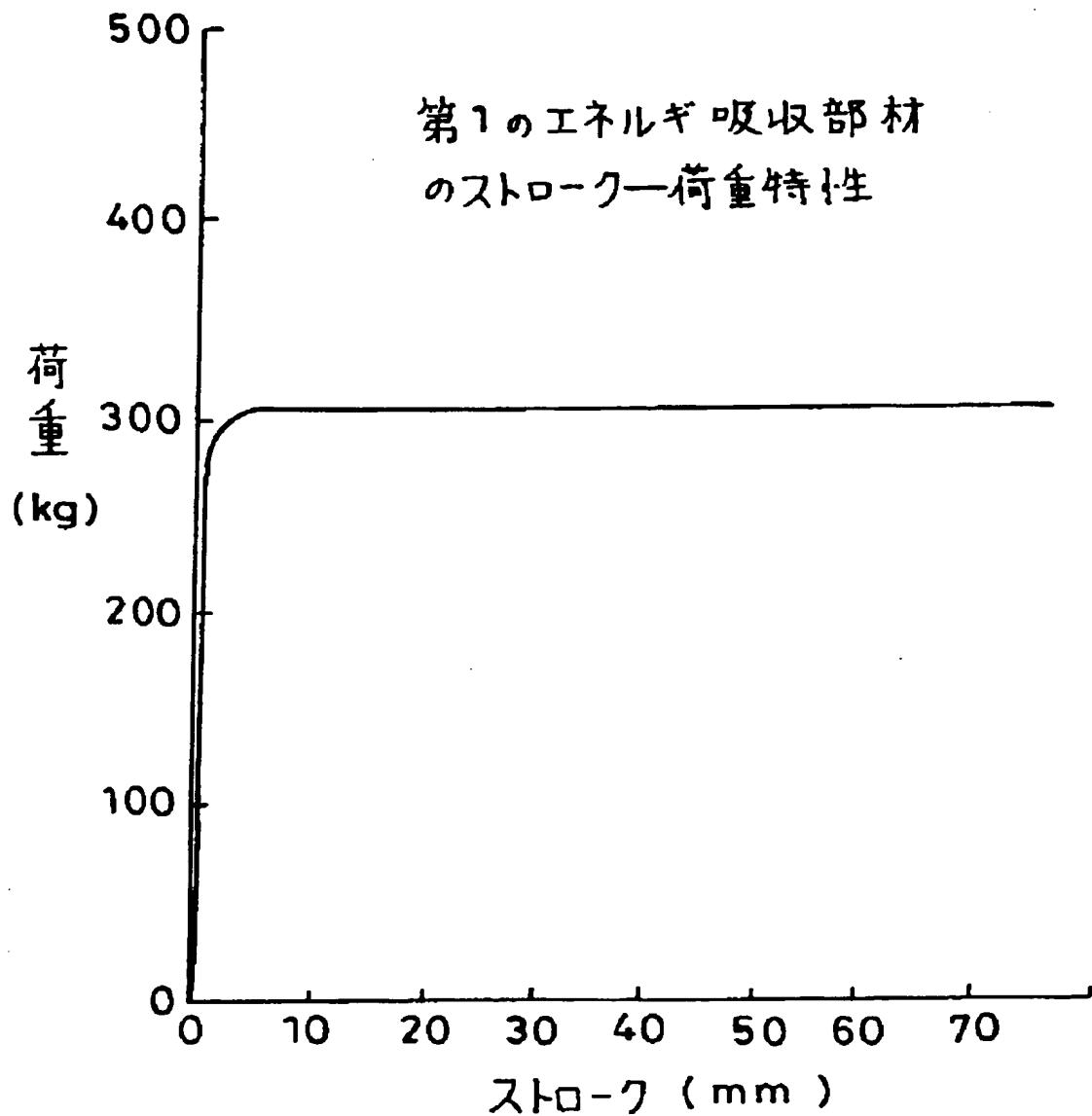
第10図

特許庁

代理人 梶本久之助・外3名

公開実用平成 3-63463



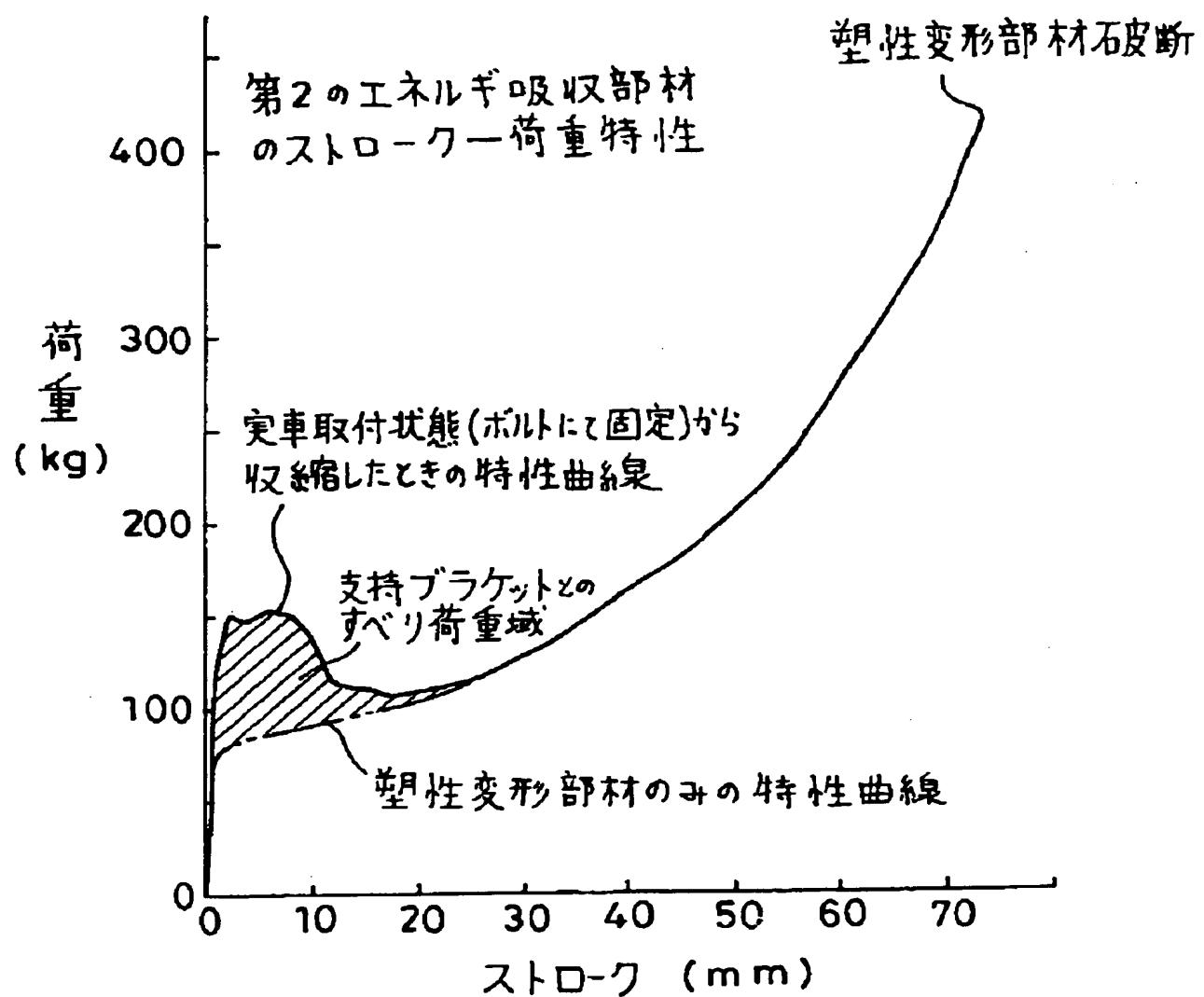


第13図 a

857

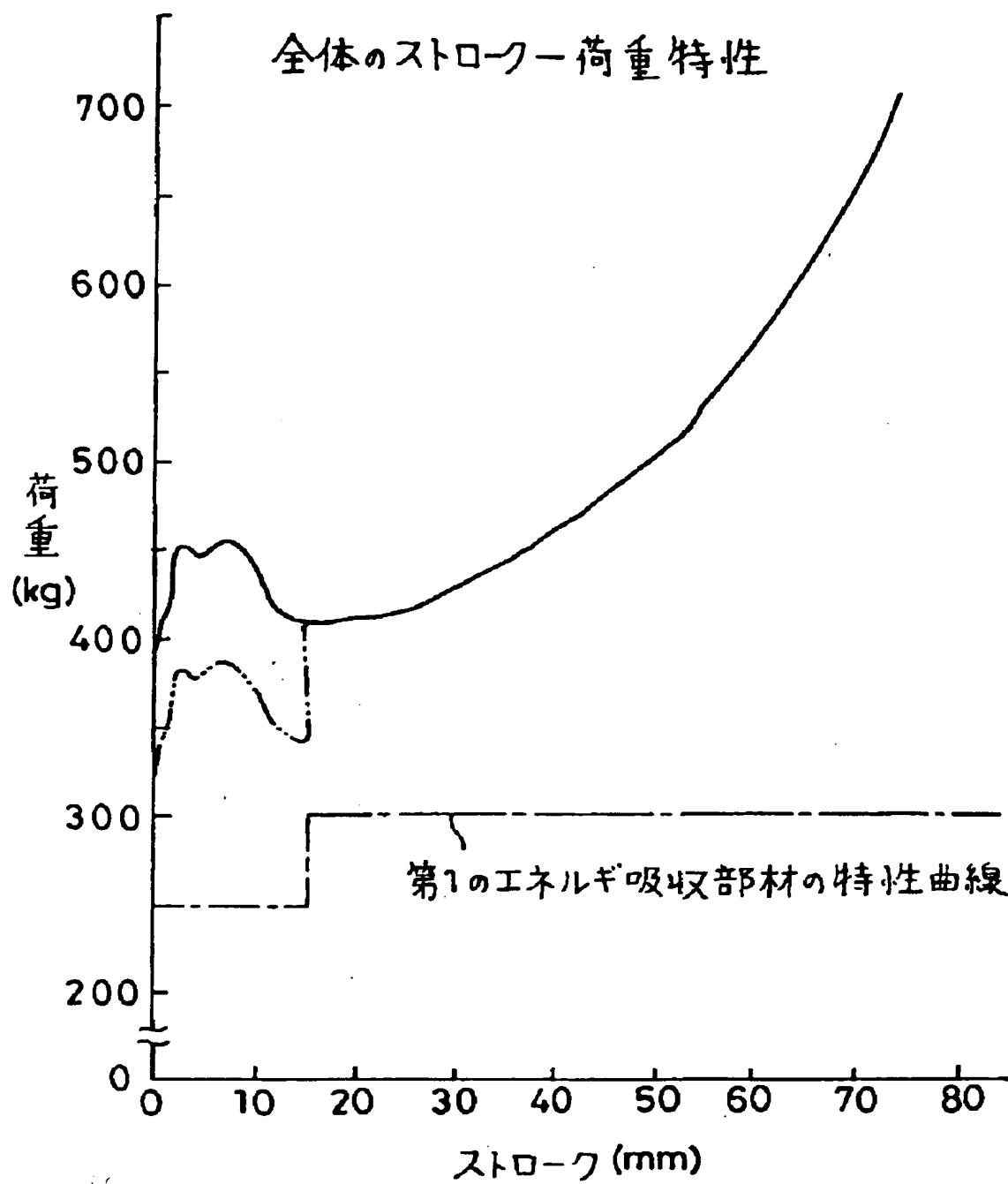
実用3 1 3

代理人 岸本瑛之助・外3名



第13図 b

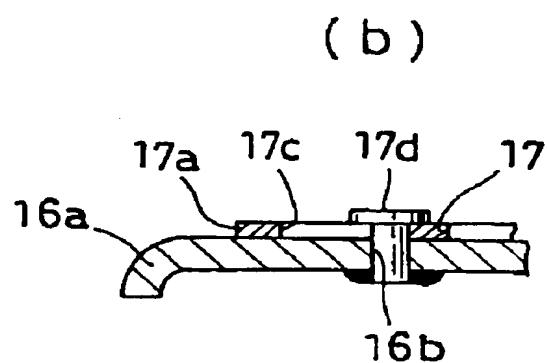
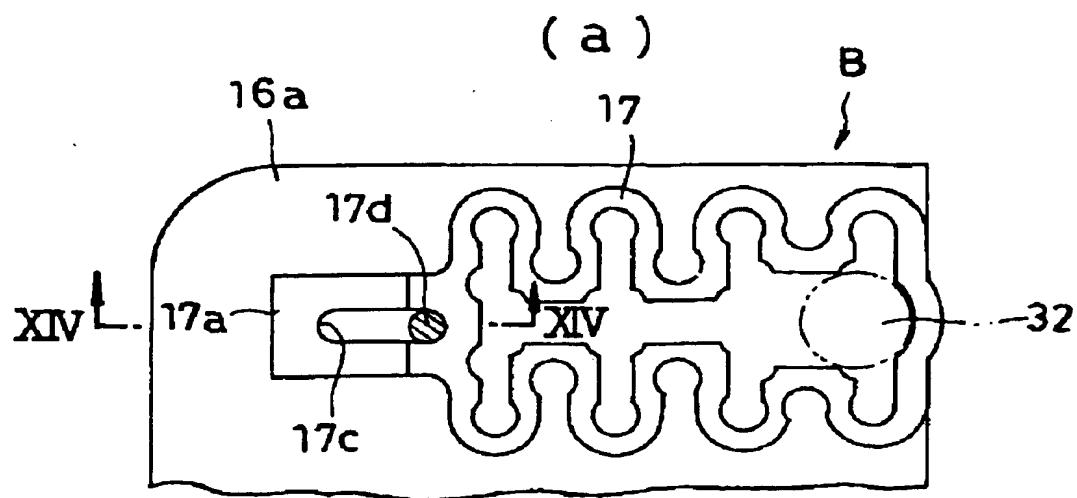
代理人 岸本瑛之助・外名



第13図 C

8.13  
1991年8月16日

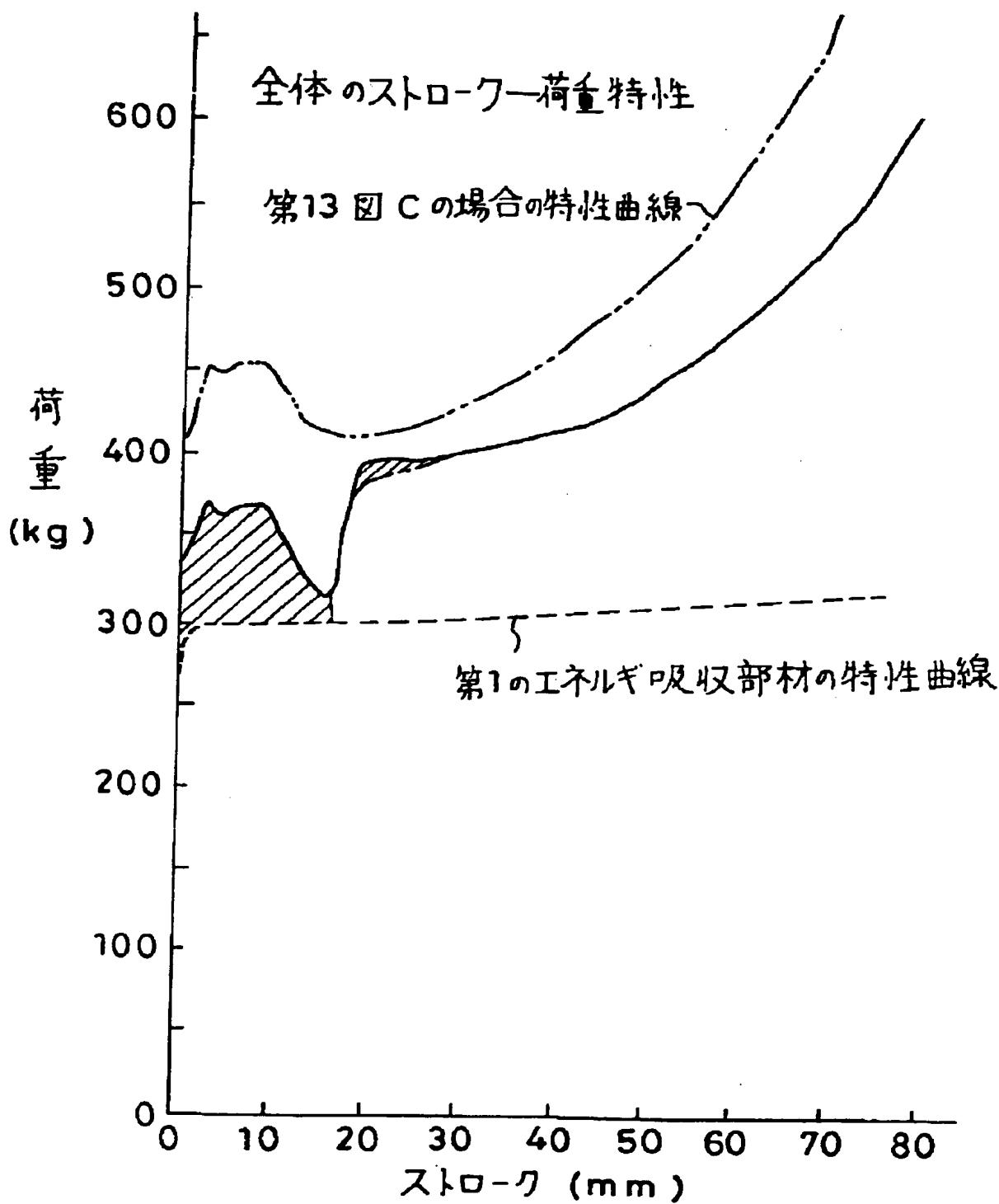
代理人 岸本瑛之助・43名



第14图

930

代理人 岸本瑛之助・43名



第15図

代理人 岸本瑛之助・外3名